

## PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

|  |  |
|--|--|
| Date of mailing:<br>25 November 1999 (25.11.99)      |  |
| International application No.:<br>PCT/EP99/02990     | Applicant's or agent's file reference:<br>27535/WO/1 |
| International filing date:<br>03 May 1999 (03.05.99) | Priority date:<br>15 May 1998 (15.05.98)             |
| Applicant:<br>CALLSEN, Christof et al                |  |

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:  
24 August 1999 (24.08.99)☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

|   |   |
|---|---|
| The International Bureau of WIPO<br>34, chemin des Colombettes<br>1211 Geneva 20, Switzerland<br>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 | Authorized officer:<br><br>J. Zahra<br>Telephone No.: (41-22) 338.83.38 |
|---|---|

**This Page Blank (uspto)**

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

|  |   |   |
|--|---|---|
| Applicant's or agent's file reference<br>27535/WO/1  | <b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |   |
| International application No.<br>PCT/EP99/02990  | International filing date ( <i>day/month/year</i> )<br>03 May 1999 (03.05.99)   | Priority date ( <i>day/month/year</i> )<br>15 May 1998 (15.05.98) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC<br>B21D 39/20 |   |   |
| Applicant<br>DAIMLERCHRYSLER AG  |   |   |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

|   |  |
|---|--|
| Date of submission of the demand<br>24 August 1999 (24.08.99) | Date of completion of this report<br>10 November 1999 (10.11.1999) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP                       | Authorized officer   |
| Facsimile No.   | Telephone No.  |

**This Page Blank (uspto)**

## International application No.

## I. Basis of the report

☒ the international application as originally filed.

☒ the claims, Nos. 1-17, as originally filed,

Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,

Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,

Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,

Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

**2. The amendments have resulted in the cancellation of:**

☐ the description, pages \_\_\_\_\_

☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_

☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

**This Page Blank (uspto)**

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 99/02990

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

|                               |        |      |     |
|-------------------------------|--------|------|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | 1-17 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | 1-17 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-17 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |

### 2. Citations and explanations

The assembled expanding lance as disclosed in DE-A-3 716 986 (Figure 2) should be regarded as the closest prior art.

Said document discloses an expanding lance that locally expands a hollow section by exerting fluid pressure, with sealing rings delimiting the local expansion areas. When pressure builds up, however, gap extrusion of the sealing rings occurs, which means that the rings are forced into the gap between the lance and the inner side of the hollow section, which leads to the disintegration of the sealing rings.

This problem is solved by the invention in that the sealing rings have an elastomer ring and a support ring that is arranged on a shoulder of the elastomer ring, the support ring being radially flexible and having, axially, a very high tensile strength.

US-A-4 467 630 discloses a sealing ring comprised of two components; however the support ring (38) is not arranged on a shoulder of the elastomer ring (36).

US-A-5 388 814 (Figure 1b) discloses an expansion sleeve, not a sealing ring, comprised of two components.

US-A-4 608 739 (Figure 27) and US-A-3 627 336 disclose a

This Page Blank (uspro)



support ring arranged on a shoulder of an elastomer ring and consisting of a spiral-shaped body. Furthermore, said expanding lances according to US-A-4 608 739 and US-A-3 627 336 do not have a sealing ring for hydraulic sealing.

Therefore, a sealing ring of such nature is not indicated in the known prior art. Thus independent Claim 1 satisfies the requirements of the PCT with respect to novelty.

Since a sealing ring of such nature is not known from the prior art, there is likewise no suggestion indicating the use of said sealing ring in an expanding lance according to DE-A-3 716 986.

Therefore, independent Claim 1 likewise satisfies the requirements of the PCT with respect to inventive step.

Claims 2 to 17 are dependent on Claim 1 and therefore they likewise satisfy the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

**This Page Blank (uspro)**

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/02990

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

The features of Claim 1 are not followed by reference signs placed between parentheses (PCT Rule 6.2 (b)).

This Page Blank (uspto)

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The expression "very high tensile strength" in Claim 1 is unclear and should have been made more precise (PCT Guidelines, Chapter III, 4.5) by means of, for example, the citation on the last line of page 8.

According to PCT Rule 10.2, terminology should be used uniformly. Therefore, in the last line of Claim 1, "distance sleeve (9)" should have been written instead of "axial stop (9)".

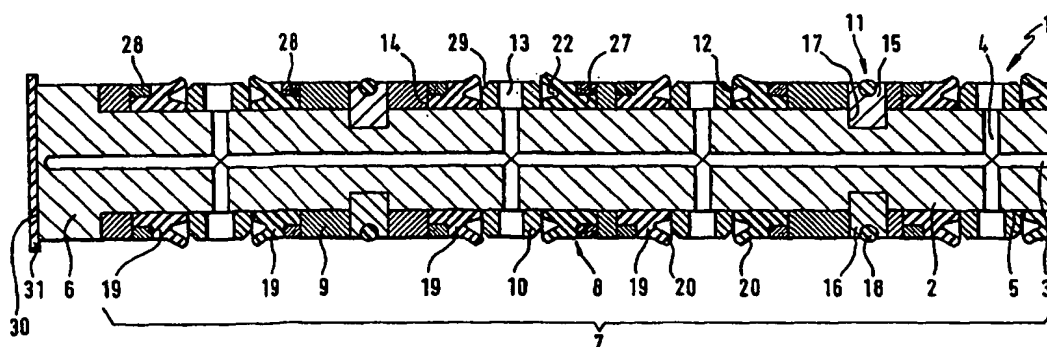
**This Page Blank (uspro)**

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :<br><b>B21D 39/20</b>   |  | A1   | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/59747</b>              |
|  |  |  | (43) Internationales<br>Veröffentlichungsdatum: 25. November 1999 (25.11.99) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/02990  |  | (81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CZ, HU, JP, KR, MX, PL, US,<br>europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR,<br>GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). |  |
| (22) Internationales Anmeldedatum: 3. Mai 1999 (03.05.99)  |  |  |  |
| (30) Prioritätsdaten:<br>198 21 807.9 15. Mai 1998 (15.05.98) DE   |  | Veröffentlicht<br><i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>  |  |
| (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DAIM-<br>LERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplerstrasse 225, D-70567<br>Stuttgart (DE).  |  |  |  |
| (72) Erfinder; und   |  |  |  |
| (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CALLSEN, Christof<br>[DE/DE]; Elisabeth-Selber-Strasse 8, D-24568<br>Kaltenkirchen (DE). KRÜSSMANN, Martin [DE/DE];<br>Holstenring 14, D-22763 Hamburg (DE). LÜLLWITZ,<br>Erik [DE/DE]; Am Pfeilshof 61, D-22393 Hamburg (DE).<br>SIEMUND, Hans-Rudolf [DE/DE]; Stader Strasse 60,<br>D-21614 Buxtehude (DE). |  |  |  |
| (74) Anwälte: BRÜCKNER, Ingo usw.; DaimlerChrysler AG,<br>Intellectual Property Management, FTP - C 106, D-70546<br>Stuttgart (DE).  |  |  |  |

(54) Title: ASSEMBLED EXPANDING LANCE

(54) Bezeichnung: GEBaute AUFWEITLANZE



## (57) Abstract

The invention relates to an assembled expanding lance (1) for partially expanding a tubular, linearly running hollow profile by exerting a fluid internal high pressure. The lance contains sealing rings which are each comprised of two components. The first component is formed from a low-abrasive, high pressure resistant elastomer ring (19) which can be elastically deformed by the internal high pressure. The second component is formed by a high pressure resistant support ring (28) which is radially elastic and which, axially, comprises a very high tensile strength. In addition, the elastomer ring comprises a peripheral shoulder (27) which is mounted on the support ring.

## (57) Zusammenfassung

Die Anmeldung betrifft eine gebaute Aufweitlanze (1) zum partiellen Aufweiten eines geradlinig verlaufenden rohrförmigen Hohlprofils durch Ausüben eines fluidischen Innenhochdruckes. Die Lanze beinhaltet Dichtringe, die jeweils aus zwei Komponenten bestehen, wobei die erste Komponente von einem Abriebarmen hochdruckfesten Elastomerring (19) gebildet ist, der vom Innenhochdruck elastisch verformbar ist, und wobei die zweite Komponente von einem hochdruckfesten Stützring (28) gebildet ist, der radial elastisch ist und axial eine sehr hohe Zugfestigkeit besitzt, und daß der Elastomerring eine umlaufende Schulter (27) aufweist, auf der der Stützring gelagert ist.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                              |    |                                      |    |  |    |                                   |
|----|------------------------------|----|--------------------------------------|----|--|----|-----------------------------------|
| AL | Albanien                     | ES | Spanien                              | LS | Lesotho  | SI | Slowenien                         |
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                             | LT | Litauen  | SK | Slowakei                          |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                           | LU | Luxemburg  | SN | Senegal                           |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                                | LV | Lettland   | SZ | Swasiland                         |
| AZ | Aserbaidshan                 | GB | Vereinigtes Königreich               | MC | Monaco   | TD | Tschad                            |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                             | MD | Republik Moldau                                    | TG | Togo                              |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                                | MG | Madagaskar   | TJ | Tadschikistan                     |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                               | MK | Die ehemalige jugoslawische<br>Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan                      |
| BF | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                         | ML | Mali   | TR | Türkei                            |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungarn                               | MN | Mongolei   | TT | Trinidad und Tobago               |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                               | MR | Mauretanien  | UA | Ukraine                           |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                               | MW | Malawi   | UG | Uganda                            |
| BY | Belarus                      | IS | Island                               | MX | Mexiko   | US | Vereinigte Staaten von<br>Amerika |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                              | NE | Niger  | UZ | Usbekistan                        |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                                | NL | Niederlande  | VN | Vietnam                           |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                                | NO | Norwegen   | YU | Jugoslawien                       |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                          | NZ | Neuseeland   | ZW | Zimbabwe                          |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik<br>Korea | PL | Polen  |    |                                   |
| CM | Kamerun                      | KR | Republik Korea                       | PT | Portugal   |    |                                   |
| CN | China                        | KZ | Kasachstan                           | RO | Rumänien   |    |                                   |
| CU | Kuba                         | LC | St. Lucia                            | RU | Russische Föderation                               |    |                                   |
| CZ | Tschechische Republik        | LI | Liechtenstein                        | SD | Sudan  |    |                                   |
| DE | Deutschland                  | LK | Sri Lanka                            | SE | Schweden   |    |                                   |
| DK | Dänemark                     | LR | Liberia                              | SG | Singapur   |    |                                   |
| EE | Estland                      |    |                                      |    |  |    |                                   |



### Gebaute Aufweitlanze

Die Erfindung betrifft eine Aufweitlanze gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine Aufweitlanze der gattungsgemäßen Bauart ist aus der DE 37 16 986 A1 bekannt. Hierbei ist auf einen stabförmigen Dichtungsträger eine Dichtungsanordnung aufgeschoben (Fig. 2), die aus Distanzhülsen, Dichtringpaaren und Zwischenhülsen besteht, wobei letztere zwischen den Dichtringen der Paare angeordnet sind. Die Dichtringe stützen sich andererseits an den Distanzhülsen bzw. an einem Endanschlag axial ab. Bei einer derartigen Aufweitlanze, bei der die Dichtringe in ein aufzuweitendes Rohr eingeschobener Stellung an der Rohrrinnenseite unter Vorspannung anliegen, werden die Dichtringe bei Anlegen eines Innenhochdruckes, der die partielle Aufweitung des Rohres erbringen soll, in den Spalt zwischen der sich an die Dichtringe anschließenden Distanzhülse, bzw. dem Endanschlag und dem Rohr hineingepreßt, wonach der jeweilige Ring eine Spaltextrusion erfährt. Dadurch erleidet der Ring einen irreparablen Schaden, der eventuell sofort zur Undichtigkeit der Dichtanordnung führt. Ganz sicher jedoch muß der extrudierte Ring vor einem nachfolgenden Aufweitprozeß mittels der Aufweitlanze ausgewechselt werden, so daß von einer Langzeiteinsatzfähigkeit der Aufweitlanze nicht die Rede sein kann. Fig. 5a und 6a der Druckschrift zeigen Versionen der Dichtanordnung, bei denen die Dichtringe in Form von O-Ringen in Aufnahmeformen platziert werden, wobei die O-Ringe zur Einnahme ihres vorgesehen Platzes in den Nuten über eine spezielle Distanzhülse gestreift werden müssen. Des weiteren besitzen die O-Ringe auf der der Aufweitstelle abgewandten Seite

-2-

zwar Stützkörper, jedoch besteht ein Spalt sowohl zwischen dem Stützkörper und dem aufzuweitenden Rohr als auch zwischen diesem und dem O-Ring, wodurch beim Druckaufbau des Innenhochdruckes über den Spalt keine Dichtwirkung besteht. Bei Innenhochdruck verformt sich zwar der O-Ring bis zur Anlage an der Rohrrinnenseite, jedoch wird der Ring trotz der Abstützung in den Spalt zwischen dem Stützkörper und dem Rohr gequetscht (Fig. 5a). Dabei tritt in gewissem Maße ebenfalls eine Spaltextrusion des Ringes auf. Bei der Version der Fig. 6a kann der Stützring selbst extrudieren, wonach der O-Ring extrudiert. Eine Langzeiteinsatzfähigkeit der Aufweitlanze ist somit nicht gegeben. Dies gilt ebenso für die Versionen der Fig. 7 und 8, wobei die O-Ringe hier nicht primär abdichten, sondern als Drucküberträger für den Stützkörper dienen und diesen an die Rohrrinnenseite zur Aufbringung der Dichtwirkung angepreßt werden sollen. Hierbei muß jedoch der Vordruck im Bereich 9 genauso groß sein wie der Fügedruck im Aufweitbereich, da sonst der O-Ring in die darunter liegende Bohrung gedrückt wird. Ist der Fügedruck größer, wirkt die Bohrung unter dem O-Ring wie ein Stanzring, der den O-Ring zerstört. Herrscht Druckausgleich, wirkt die Bohrung unter dem O-Ring bei den üblichen Druckanstiegsgeschwindigkeiten von etwa 2000 bar/sec wie eine Düse, welche den O-Ring mit dem Druckfluid zerstrahlt. Da der Stützkörper direkt mit dem Druckmedium beaufschlagt wird und die aus beiden Druckkäften resultierende Kraft eine axiale Komponente aufweist, kann der Stützkörper im Spalt zwischen Distanzhülse und Hohlprofil entweder leicht verklemmen oder gar hinein extrudieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Aufweitlanze dahingehend weiterzubilden, daß eine Langzeiteinsatzfähigkeit der Lanze unter Gewährleistung einer zuverlässigen Dichtwirkung der Dichtanordnung erreicht wird.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Dank der Erfindung besitzt die Dichtanordnung der Aufweitlanze a priori durch das Übermaß des Elastomerdichtringes bezüglich des Innendurchmessers des partiell aufzuweitenden Hohlprofiles eine ausreichende Dichtwirkung während der Druckaufbauphase. Hierbei trägt der abriebbarere Werkstoff des Dichtringes zur Gewährleistung der Langzeiteinsatzfähigkeit der Aufweitlanze wesentlich mit bei. Aufgrund des axial unverrückbaren Anschlages wird bei vollem Aufweitdruck der Elastomerring axial komprimiert, wonach der axial unnachgiebige, jedoch radial elastische Stützring durch die radial aufquellende Schulter bis zu seiner Anpressung an der Hohlprofilinnenseite radial aufgeweitet wird. Es existiert demnach kein Spalt zwischen Hohlprofil und dem Dichtring, in den der Elastomerring hineinfließen, d.h. extrudieren könnte, wodurch ein Dichtungsschaden vermieden wird und somit die Langzeitlebbarkeit der Aufweitlanze gefestigt wird. Auch kann der Elastomerring nicht an anderer Stelle wegfließen, da seine Schulter von dem Stützring, dem Dichtungsträger und dem Anschlag stets eingefaßt ist. Gleichzeitig wird natürlich durch das Nicht-Wegfließen des Elastomerringes die Dichtwirkung während des Aufweitens des innenhochdruckbeaufschlagten Hohlprofiles gewährleistet.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden; im übrigen ist die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels nachfolgend näher erläutert; dabei zeigt:

Fig. 1 in einem seitlichen Längsschnitt einen Abschnitt einer erfindungsgemäßen Aufweitlanze,

Fig. 2 in einem seitlichen Längsschnitt einen Dichtring der Dichtanordnung der Aufweitlanze nach Fig. 1.

In Fig. 1 ist eine gebaute Aufweitlanze 1 dargestellt, mit der ein geradlinig verlaufendes rohrförmiges Hohlprofil nach Einschieben der Aufweitlanze 1 und geeignete Positio-

4-

nierung innerhalb des Hohlprofiles durch Ausüben eines fluidischen Innenhochdruckes partiell aufgeweitet werden kann, um beispielsweise Nocken auf das Hohlprofil zur Bildung einer Nockenwelle zu fügen.

Die Aufweitlanze 1 beinhaltet einen stabförmigen Dichtungsträger 2, der an einer Trägeraufnahme lösbar angebracht, vorzugsweise angeschraubt ist. Der Dichtungsträger 2 weist eine mittig verlaufende axiale Zulaufbohrung 3 auf, von der aus in bestimmten Abständen, die an die Platzierung der zu fügenden Nocken am Hohlprofil angepaßt sind, Querbohrungen 4 abzweigen, die an seiner Mantelfläche 5 zur Stelle der zu bildenden Hohlprofilaufweitung ausmünden. An die Zulaufbohrung 3 ist einerseits eine Fluidhochdruckquelle zur Beschickung der Zulaufbohrung 3 und damit der Aufweitstelle mit einem Druckfluid angeschlossen. Andererseits ist die Zulaufbohrung 3 als Sacklochbohrung ausgebildet, welche in einer Aufstauchung 6 des Dichtungsträgers 2, die dessen Ende bildet, ausläuft. Die Aufstauchung 6 dient als Endanschlag für eine Dichtungsanordnung 7, die in einfacher Weise auf den Dichtungsträger 2 geschoben werden kann ohne die Dichtungen der Anordnung 7 über Gebühr mit Inkaufnahme einer Schädigung der Dichtung zu überdehnen.

Die Dichtungsanordnung 7 umfaßt Dichtringe 8, wie besonders aus Fig. 2 zu ersehen ist, Distanzhülsen 9, Zwischenhülsen 10 sowie Positionierungsanschlätze 11. Die Dichtringe 8 sind jeweils als Dichtringpaar vorgesehen und an der Stelle der Aufweitlanze 1 angeordnet, an der die Aufweitung des Hohlprofiles erfolgen soll. Die voneinander beabstandeten Dichtringe 8 des Dichtringpaares begrenzen dabei hochdruckdicht axial beidseitig die Aufweitstelle, so daß sich zwischen den Dichtringen 8 eine ringförmige Aufweitzkammer 12 ausbildet. Die Aufweitzkammer 12 ist mit jeweils einer Zwischenhülse 10 nahezu ausgefüllt, die Radialbohrungen 13 aufweist, welche sich an die Mündungsöffnungen der Querbohrungen 4 der Aufweitlanze 1 in mit den Bohrungen 4 fluchtender Weise anschließen. Auf der der Zwischenhülse 10 abgewandten

-5-

Seite 14 sind die Dichtringe 8 von einem axialen Anschlag, der als Distanzhülse 9 ausgebildet ist, abgestützt. Diese dient gleichzeitig dazu, als Streckenfüller entlang der Aufweitlanze 1 die Dichtringe 8 axial zu positionieren.

Die Distanzhülse 9 stützt sich wiederum andererseits axial an einem Positionierungsanschlag 11 ab, der auf dem Dichtungsträger 2 axial unverrückbar befestigt ist. Der Anschlag 11 fängt die Axialkraft auf, die zum einen vom in der Aufweitkammer 12 ausgeübten Innenhochdruck und zum anderen von reibungsbedingten Einfahrkräften beim Einschieben der Aufweitlanze 1 in das Hohlprofil herrührt, so daß keine axiale Verschiebung der Dichtringe 8 und der Distanzhülsen 9 unter Einwirkung der Druckkraft auftritt. Der Positionierungsanschlag 11, der nicht zwangsweise jede Distanzhülse 9 stützen muß - zwei nebeneinanderliegende Dichtringpaare können auch an einer zwischen den Paaren liegenden gemeinsamen Distanzhülse 9 abgestützt sein -, ist in einfach zu montierender Weise aus zwei Ringhälften 15,16 gebildet, die in einer Ringnut 17 des Dichtungsträgers 2 unter Bildung eines Vollringes aufgenommen sind. In ihrer Einstecklage ragen die Ringhälften 15,16 aus der Ringnut 17 radial heraus, wobei sie an ihrem Umfang durch einen torsionsweichen gummielastischen Ring 18 aneinander zusammengehalten sind.

Die Aufstauchung 6 kann auch von einem derartig ausgebildeten Positionierungsanschlag 11 ersetzt sein, wodurch der Dichtungsträger 2 mit geringerem fertigungstechnischem Aufwand nämlich als einfacher zylindrischer Stab ausgebildet werden kann. Die Zulaufbohrung 3 wird dann zur Gewährleistung der Dichtheit der Aufweitlanze 1 in deren Endbereich, also im Bereich des Positionierungsanschlages 11 zuge-schweißt.

Die Dichtringe 8 sind hinsichtlich des Hohlprofilinnen-durchmessers mit Übermaß am Außendurchmesser ausgebildet, so daß beim Einschieben der Aufweitlanze 1 in das Hohlprofil sofort durch die mit Vorspannung an der Innenseite des

-6-

Hohlprofiles anliegenden Dichtringe 8 eine Dichtwirkung gegeben ist. Des weiteren bestehen die Dichtringe 8 jeweils aus zwei Komponenten, wobei die erste Komponente von einem abriebarmen hochdruckfesten Elastomerring 19 gebildet ist, der an der Mantelfläche 5 des Dichtungsträgers 2 anliegt.

Der Elastomerring 19 ist somit vom Innenhochdruck axial vollständig beaufschlagbar und gänzlich elastisch verformbar. Er besteht vorzugsweise aus einem hydrolysebeständigen thermoplastischen Polyurethanelastomer, wobei sein geringer Abrieb beim Einschieben und Herausziehen in das bzw. aus dem Hohlprofil eine hohe Langzeitbeständigkeit garantiert. Denkbar ist eventuell auch die Ausbildung des Elastomerringes 19 aus einem Textilwerkstoff, insbesondere einem Aramidgeflecht.

Der Elastomerring 19 weist eine von seinem Außenumfang radial nach außen abragende umlaufende Dichtlippe 20 auf, die einen wesentlich größeren Außendurchmesser besitzt als der Innendurchmesser des aufzuweitenden Hohlprofiles. Die radial nach außen abragenden abgespreizten Dichtlippen 20 der beiden Dichtringe 8 des Dichtringpaares sind einander zugeeignet, wodurch beim Einschieben der Aufweitlanze 1 in das Hohlprofil die Dichtlippen 20 von diesem stark zum Dichtungsträger 2 hin gebogen werden, so daß die Vorspannung der Dichtringe 8 im Hohlprofil und damit die Dichtwirkung erhöht ist. Darüber hinaus überbrücken die Dichtlippen 20 den bei der Aufweitung sich vergrößernden Spalt zwischen Aufweitlanze 1 und Hohlprofil durch elastische Rückfederung in ihre Ausgangslage entsprechend der Nicht-Gebrauchsstellung der Aufweitlanze 1. Hierbei können in vorteilhafter Weise relativ große Spalte hochdruckdicht überbrückt werden. Des weiteren können die Außenabmessungen der anderen Bestandteile der Dichtungsanordnung 7 ohne Verlust einer Dichtwirkung reduziert werden, so daß Verklemmungen der Aufweitlanze 1 im Hohlprofil während des Einschiebens und/oder während der Einwirkung des Innenhochdruckes, bei der es zu Aufwerfungen des Dichtungsträgers 2 kommen kann,

- 7 -

verhindert werden können. Auch wirkt sich die Ausbildung der Dichtlippen 20 fertigungstechnisch erleichternd auf die Dichtungsanordnung 7 aus, da bei verkleinertem Durchmesser der Aufweitlanze 1 viel größere Fertigungstoleranzen zulässig sind. Die Neigung der Dichtlippen 20 erbringt weiterhin den Vorteil, daß bei Ausüben eines Innenhochdruckes die Lippen 20 radial an die Innenseite des Hohlprofils zusätzlich mit extrem hoher Kraft angepreßt werden, wodurch zum einen die Dichtfähigkeit der Dichtungsanordnung 7 erheblich gesteigert wird und zum anderen zur Vermeidung einer Spaltextrusion des Dichtringes 8 in den Spalt zwischen dem nicht aufweitenden Bereich der Aufweitlanze 1 und dem Hohlprofil erheblich beiträgt.

Zur besseren Einfädelung der Dichtlippen 20 in das Hohlprofil und zu Vermeidung eines Abknickens des in Einschubrichtung der Aufweitlanze 1 zurückliegenden Dichtringes 8 beim Einschieben der Aufweitlanze 1 bzw. des in Einschubrichtung der Aufweitlanze 1 zuvor liegenden Dichtringes 8 beim Herausziehen der Aufweitlanze 1 nach erfolgter Umformung weisen die Dichtlippe 20 auf Seiten der Zwischenhülse 10 eine umlaufend angeschrägte radial nach außen weisende Fase 21 auf (Fig. 2).

In den Elastomerring 19 ist eine in axialer Richtung zur Zwischenhülse 10 hin offene kerbförmige Ringnut 22 eingearbeitet, deren äußere Flanke die Unterseite 23 der Dichtlippe 20 bildet. Durch die Ringnut 22 wird der Dichtlippe 20 ausreichend Elastizität gegeben, um bei der Aufweitung des Hohlprofiles zur Gewährleistung ausreichender Dichtfähigkeit entsprechend rückfedern zu können. Hierbei soll die Tiefe der Ringnut 22 nicht so groß bemessen sein, daß eine Rißgefahr des Dichtringes 8 auftritt, jedoch groß genug sein, um ausreichende Elastizität der Dichtlippe 20 zu sichern. Hierbei haben sich Nuttiefen zwischen 2 und 2,3 mm als besonders günstig herausgestellt. Der Nutgrund 24 ist im übrigen aus spannungstechnischen Gründen verrundet, wo-

-8-

nach die Kerbspannung der Ringnut 22 erniedrigt und die Festigkeit des Dichtringes 8 erhöht wird.

Der Elastomerring 19 besitzt weiterhin eine von seinem Innenumfang radial nach innen abragende umlaufende Dichtlippe 25, die am Dichtungsträger 2 unter Vorspannung anliegt, wodurch vermieden wird, daß das unter Hochdruck stehende Fluid den Dichtring 8 unterkriecht und damit eine Leckage bildet. Die Dichtwirkung wird durch die Dichtlippe 25 somit erhöht. In gleicher Weise wie die Dichtlippen 20 sind die radial nach innen abragenden Dichtlippen 25 der beiden Dichtringe 8 des Dichtringpaares einander zugeneigt, wodurch die Dichtlippen 25 bei Innenhochdruck sehr stark an den Dichtungsträger 2 angepreßt werden und die Dichtwirkung noch weiter verbessern.

Die Dichtlippe 25 weist eine umlaufend angeschrägte radial nach innen weisende Fase 26 auf, welche für den in Einschubrichtung der Aufweitlanze 1 zurückliegenden Dichtring 8 des Dichtringpaares das Auffädeln auf den Dichtungsträger 2 erleichtert und ein Abknicken der Dichtlippe 25 beim Auffädeln verhindert und für den in Einschubrichtung der Aufweitlanze 1 zuvorgelegenen Dichtring 8 ein Abknicken beim Abziehen vom Dichtungsträger 2 beispielsweise zwecks eines Austausches verhindert.

Am Elastomerring 19 ist auf dessen der nächstliegenden Querbohrung 4 abgewandten Seite 14 eine umlaufende im Querschnitt rechteckige Schulter 27 ausgebildet, auf die in einer Preßpassung ein die oben erwähnte zweite Komponente des Dichtringes 8 bildender Stützring 28 aufgesetzt ist. Der derart gelagerte Stützring 28 besteht aus hochdruckfesten Material, ist radial elastisch und besitzt in axialer Richtung eine sehr hohe Zugfestigkeit. Als Werkstoff für den Stützring 28 ist Bronze oder ein Federstahl denkbar. Als besonders günstig bezüglich der Erfüllung der Anforderungen an den Stützring 28 hat sich der Einsatz von einem linearen aromatischen Polymer oder einem Polyoxymethylenplastomer



-9-

ergeben. Die Schulter 27 des Dichtringes 8 ist somit vom Stützring 28, dem Dichtungsträger 2 und der anliegenden Distanzhülse 9 umschlossen.

Wird nun ein Innenhochdruck aufgebaut, wird zum einen die Dichtlippe 20 an das Hohlprofil gepreßt und zum anderen der Elastomerring 19 axial mit dem Fluid beaufschlagt. Hierbei wird dieser zwischen der Distanzhülse 9 und dem Druckfluid komprimiert und dadurch zusätzlich Ringmaterial unter den Stützring 28 gepreßt, der sich gleichsam von der aufquellenden Schulter 27 des Elastomerringes 19 getrieben radial aufweitet und sich an das Hohlprofil anpreßt. Der Spalt zwischen der Aufweitlanze 1 und dem Hohlprofil wird dadurch unmittelbar hinter dem Aufweitbereich geschlossen, wobei der Elastomerring 19 keine Möglichkeit besitzt, in den Spalt zu extrudieren und dadurch mit Verlust der Dichtfähigkeit zerstört zu werden. Der Stützring 28 ist in axialer Richtung sehr steif und kann daher nicht weggedrückt werden oder sogar selber extrudieren. Durch den Abstützring 28 ist somit eine zuverlässige Dichtwirkung der Dichtanordnung 7 erreicht und eine Langzeiteinsatzfähigkeit der Aufweitlanze 1 gewährleistet. Um ein etwaiges Unterkriechen der Distanzhülse 9 von der Schulter 27 des Elastomerringes 19 zu verhindern, ist die Hülse 9 mit Paßsitz auf dem Dichtungsträger 2 angeordnet.

Die die beiden Dichtringe 8 des Dichtringpaares voneinander beabstandende und axial abstützende Zwischenhülse 10 füllt die Aufweitzkammer 12 wie erwähnt nahezu aus, um möglichst wenig Druckfluid beim Herausziehen der Aufweitlanze 1 aus dem Hohlprofil nach erfolgter Aufweitung zu verlieren. Damit das Druckfluid über die Radialbohrungen 13 in die Ringnut 22 zur Komprimierung des Elastomerringes 19 und zur Aufspreizung der Dichtlippen 20 und 25 in ausreichendem Maße hineinfließen kann, ist die Zwischenhülse 10 an beiden Stirnseiten außen mit einer Fase 29 versehen.

-10-

An die Stirnseite 30 der Aufstauchung 6 des Dichtungsträgers 2 ist in Einschubrichtung der Aufweitlanze 1 der Dichtungsanordnung 7 vorgelagert ein biegeelastischer Abstreifring 31 angebracht, vorzugsweise angeklebt, welcher einen größeren Durchmesser aufweist als der Innendurchmesser des Hohlprofils. Der Abstreifring 31 dient zum Verdrängen von Partikeln, Spänen und losen Graten im Hohlprofil, so daß die Dichtungsringe 8 in ihrer Gebrauchslage im Hohlprofil eine saubere Anlage vorfinden, welche für die Dichtfähigkeit der Dichtungsanordnung 7 wichtig ist. Des weiteren schrammen die Dichtringe 8 nicht über die genannten Kleinteilchen und nehmen dadurch keinen Schaden, so daß auch von dieser Seite zur Langzeiteinsatzfähigkeit der Aufweitlanze 1 beigetragen wird.

Der Dichtungsträger 2 besteht im übrigen aus einem vergüteten Stahl mit hoher Streckgrenze und hoher Zugfestigkeit bei gleichzeitig hoher Bruchdehnung, so daß die schwellende Axialbelastung durch Druckauf- und -abbau verringert wird, die die Zugfestigkeit des Dichtungsträgers 2, insbesondere dann, wenn dieser einen sehr kleinen Durchmesser aufweist, im Laufe seines Einsatzes herabsetzt. Diese wird dann so gering, daß der Dichtungsträger 2 reißt. Die Dichtwirkung wäre in diesem Falle aufgehoben. Durch die Vergütung wird diesem schädlichen Effekt entscheidend entgegengewirkt. Der aus ursprünglich normalem Werkzeugstahl (beispielsweise 60 WCrV 7) hergestellte Dichtungsträger 2, wird dazu einer geeigneten Wärmebehandlung unterzogen. Beispielsweise wird der Stahl im Ofen bei 880°C bei einer Wärmeeinwirkungsdauer von etwa 25 Minuten austenitisiert und dann aus der Ofenwärme in Öl auf Raumtemperatur abgekühlt. Anschließend wird der Stahl 2 Stunden bei 600°C angelassen, wonach er eine Streckgrenze von ca. 1340 N/mm<sup>2</sup> und eine Zugfestigkeit von etwa 1410 N/mm<sup>2</sup> mit einer Bruchdehnung A5 von ca. 8% erreicht. Denkbar ist alternativ zu diesem Stahl, einen Vergütungsstahl wie 30 CrNiMo 8, der hochzäh ist, zu verwenden. Aufgrund der Vergütung des Dichtungsträgers 2 können auch sehr steife Dichtungselemente der Dichtungsanordnung 7

-11-

wie metallische Distanzhülsen 9 und Abstützringe 28 verwendet werden, da ein Durchbiegen des Dichtungsträgers 2 bei der Aufweitung nicht auftritt.

Patentansprüche

1. Gebaute Aufweitlanze zum partiellen Aufweiten eines geradlinig verlaufenden rohrförmigen Hohlprofiles durch Ausüben eines fluidischen Innenhochdruckes, mit einem stabförmigen an einer Trägeraufnahme lösbar angebrachten Dichtungsträger, mit einer aus wenigstens zwei voneinander durch eine Zwischenhülse beabstandeten hinsichtlich des Hohlprofilinnendurchmessers mit Übermaß am Außendurchmesser ausgebildeten Dichtringen und mindestens einer zwischen dem Dichtringpaar und der Trägeraufnahme gelegenen Distanzhülse bestehenden auf dem Dichtungsträger angeordneten Dichtungsanordnung, welcher eine mit einer Fluidhochdruckquelle verbundene axiale Zulaufbohrung sowie zumindest eine von der Zulaufbohrung abzweigende und zwischen dem Dichtringpaar ausmündende Querbohrung aufweist, und mit einer aufnahmefernen axialen Endabstützung der Dichtungsanordnung, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Dichtringe (8) jeweils aus zwei Komponenten bestehen, wobei die erste Komponente von einem abriebarmen hochdruckfesten Elastomerring (19) gebildet ist, der an der Mantelfläche (5) des Dichtungsträgers (2) vom Innenhochdruck axial elastisch verformbar anliegt, und wobei die zweite Komponente von einem hochdruckfesten Stützring (28) gebildet ist, der radial elastisch ist und axial eine sehr hohe Zugfestigkeit besitzt, und daß der Elastomerring (19) auf seiner der nächstliegenden Querbohrung (4) abgewandten Seite (14) eine umlaufende Schulter (27) aufweist, auf der der Stützring (28) gelagert ist und die von dem Stützring (28), dem Dichtungsträger (2) und einem auf diesem angeordneten axialen Anschlag (9) umschlossen ist.

2. Aufweitlanze nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der Elastomerring (19) aus einem hydrolysebeständigen thermoplastischen Polyurethanelastomer besteht.
3. Aufweitlanze nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der Stützring (28) aus einem linearen aromatischen Polymer oder einem Polyoxymethylenplastomer besteht.
4. Aufweitlanze nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der axiale Anschlag von einer Distanzhülse (9) gebildet ist, die mit Paßsitz auf dem Dichtungsträger (2) angeordnet ist.
5. Aufweitlanze nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Distanzhülse (9) auf ihrer dichtungsgewandten Seite an einem am Dichtungsträger (2) axial fixierten Positionierungsanschlag (11) axial abgestützt ist.
6. Aufweitlanze nach Anspruch 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der Positionierungsanschlag (11) aus zwei Ringhälften (15,16) besteht, die in einer Ringnut (17) des Dichtungsträgers (2) unter Bildung eines Vollringes aufgenommen sind und aus der Ringnut (22) radial herausragen, wobei sie an ihrem Umfang durch einen gummielastischen Ring (18) zusammengehalten sind.
7. Aufweitlanze nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der Elastomerring (19) eine von seinem Außenumfang radial nach außen abragende umlaufende Dichtlippe (20) aufweist, die einen größeren Außendurchmesser besitzt als der Innendurchmesser des aufzuweitenden Hohlprofiles.

8. Aufweitlanze nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die radial nach außen abragenden Dichtlippen (20) der  
beiden Dichtringe (8) des Dichtringpaares einander zuge-  
neigt sind.

9. Aufweitlanze nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Dichtlippe (20) des in Einschubrichtung der Auf-  
weitlanze (1) zurückliegenden Dichtringes (8) des Dich-  
tringpaares auf Seiten des zuvorgelegenen Dichtringes (8)  
eine umlaufend angeschrägte radial nach außen weisende Fase  
(21) besitzt.

10. Aufweitlanze nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Elastomerring (19) an seiner dem Stützring (28) ab-  
gewandten Seite eine in axialer Richtung offene Umfangsnut  
(22) aufweist, deren obere Flanke die Unterseite (23) der  
Dichtlippe (20) bildet.

11. Aufweitlanze nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Nut (22) zwischen 2 und 2,3 mm tief ist.

12. Aufweitlanze nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Nut (22) kerbförmig ausgebildet ist, wobei der Nut-  
grund (24) verrundet ist.

13. Aufweitlanze nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Elastomerring (19) eine von seinem Innumfang ra-  
dial nach innen abragende umlaufende Dichtlippe (20) auf-  
weist, die am Dichtungsträger (2) unter Vorspannung an-  
liegt.

14. Aufweitlanze nach Anspruch 13,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die radial nach innen abragenden Dichtlippen (25) der  
beiden Dichtringe (8) des Dichtringpaares einander zuge-  
neigt sind.

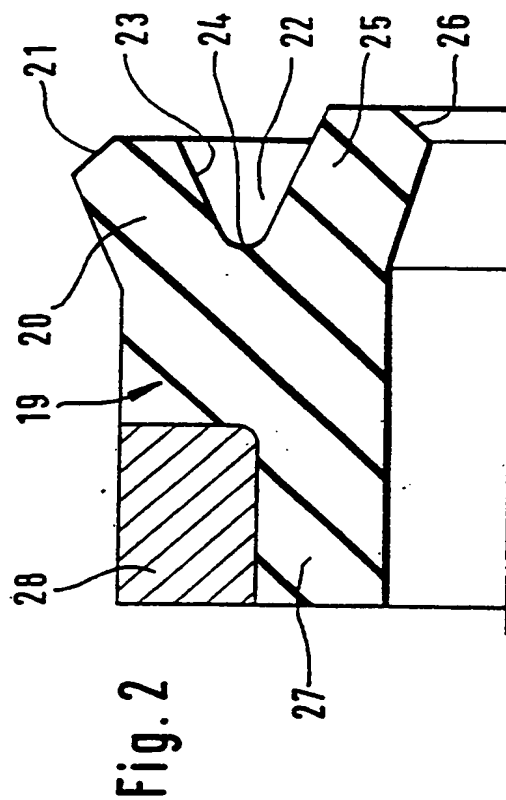
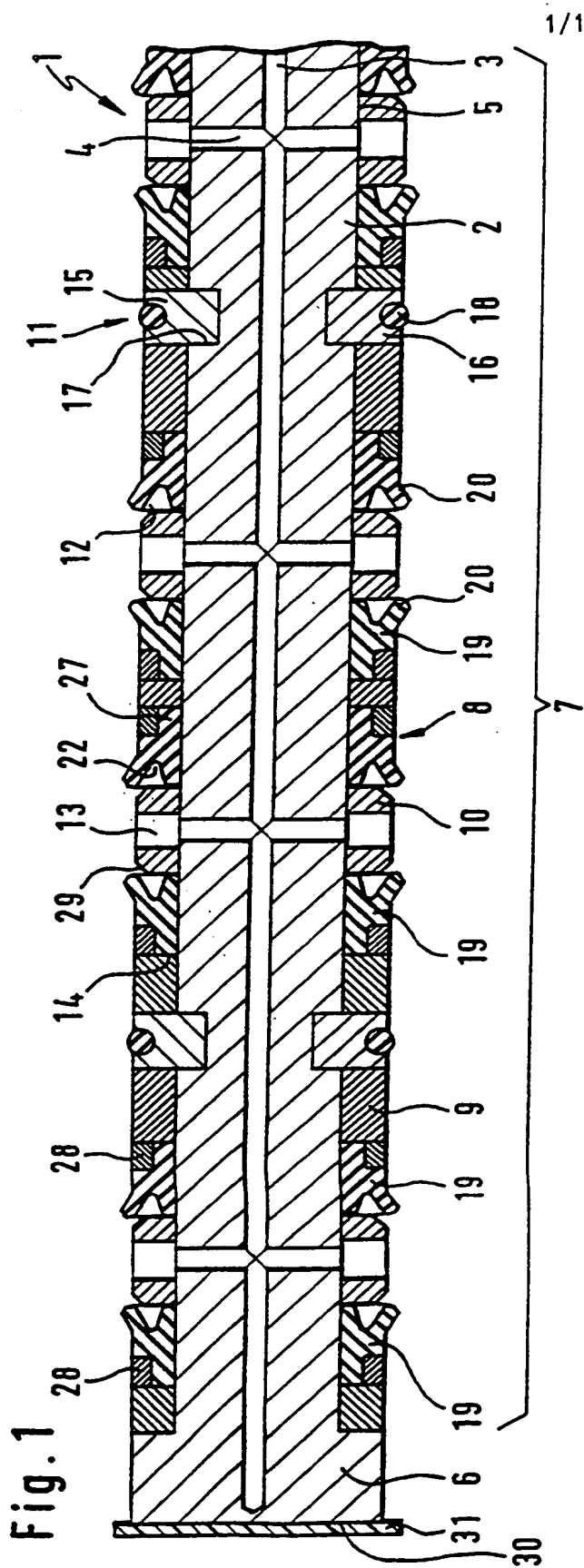
15. Aufweitlanze nach Anspruch 13,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Dichtlippe (25) des in Einschubrichtung der Auf-  
weitlanze (1) zurückliegenden Dichtringes (8) des Dich-  
tringpaares auf Seiten des zuvorgelegenen Dichtringes (8)  
eine umlaufend angeschrägte radial nach innen weisende Fase  
(26) besitzt.

16. Aufweitlanze nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß an dem Dichtungsträger (2) in Einschubrichtung der Auf-  
weitlanze (1) der Dichtungsanordnung (7) vorgelagert ein  
biegeelastischer Abstreifring (31) angebracht ist, der ei-  
nen größeren Durchmesser aufweist als der Innendurchmesser  
des Hohlprofils.

17. Aufweitlanze nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der Dichtungsträger (2) aus einem vergüteten Stahl be-  
steht.

THIS PAGE BLANK (USPTO)





**This Page Blank (uspto)**

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 11 NOV 1999

WIPO PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)


|  |   |   |
|--|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br>27535/WO/1  | <b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416) |   |
| Internationales Aktenzeichen<br>PCT/EP99/02990   | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)<br>03/05/1999   | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag)<br>15/05/1998 |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK<br>B21D39/20 |   |   |
| Anmelder<br>DAIMLERCHRYSLER AG et al.  |   |   |

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

|   |   |
|---|---|
| Datum der Einreichung des Antrags<br><br>24/08/1999   | Datum der Fertigstellung dieses Berichts<br><br>10.11.99  |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:<br><br> Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas<br>Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl<br>Fax: +31 70 340 - 3016 | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Ris, M<br><br>Tel. Nr. +31 70 340 2363  |

**This Page Blank (uspto)**

**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1-11                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-17                      ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/1                        ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,        Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-17 |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Erfinderische Tätigkeit (ET)   | Ja: Ansprüche 1-17 |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: Ansprüche 1-17 |
|                                | Nein: Ansprüche    |

**This Page Blank (uspio,**

**2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

**This Page Blank (uspto)**



**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Die gebaute Aufweitlanze wie in DE-A-3716986 (Abb. 2) offenbart, ist als nächstliegender Stand der Technik anzusehen.

Dieses Dokument offenbart eine Aufweitlanze, die durch Ausüben eines fluidischen Druck ein Hohlprofil lokal aufweitet und wobei Dichtringe die lokale Aufweitbereiche abgrenzen.

Beim Druckaufbau tritt jedoch Spaltextrusion der Dichtringe auf, d.h. die Ringe werden in den Spalt zwischen der Lanze und der Hohlprofilinnenseite gequetscht. Dies führt zur Zerstörung der Dichtringe.

Dieses Problem wird nun durch die Erfindung dadurch beseitigt, daß die Dichtringe einen Elastomerring und einen auf einem Schulter des Elastomerringes angeordneten Stützring aufweist, wobei der Stützring radial elastisch ist und axial eine sehr hohe Zugfestigkeit besitzt.

US-A-4467630 zeigt zwar einen aus zwei Komponenten aufgebauten Dichtring, der Stützring (38) liegt jedoch nicht auf einem Schulter des Elastomerringes (36).

US-A-5388814 (Abb. 1b) offenbart eine aus zwei Komponenten aufgebaute Aufweitmuffe, also keinen Dichtring.

US-A-4608739 (Abb. 27) und US-A-3627336 offenbaren einen auf einem Schulter eines Elastomerringes liegenden Stützring, der aus einem spiralförmigen Körper besteht. Diese Aufweitlanze gemäß US-A-4608739 und US-A-3627336 zeigen darüber hinaus keinen Dichtring zur hydraulischen Abdichtung.

Im bekannten Stand der Technik wird ein derartiger Dichtring deshalb nicht gezeigt. Der unabhängige Anspruch 1 erfüllt somit die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit.

Da ein derartiger Dichtring nicht aus dem Stand der Technik bekannt ist, gibt es ebenfalls keinen Hinweis dieser Dichtring in einer Aufweitlanze gemäß DE-A-3716986 anzuwenden.

**This Page Blank (uspto)**

Der unabhängige Anspruch 1 erfüllt damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf erfinderische Tätigkeit.

Die Ansprüche 2 - 17 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

### **Zu Punkt VII**

#### **Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sind nicht mit in Klammern gesetzten Bezugszeichen versehen worden (Regel 6.2 b) PCT).

### **Zu Punkt VIII**

#### **Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Der Ausdruck "sehr hohe Zugfestigkeit" im Anspruch 1 ist unklar und hätte präzisiert sein müssen (Richtlinien C-III-4.5 PCT), z.B. mittels der Angabe auf Seite 8, letzte Zeile.

Nach Regel 10.2 PCT ist die Terminologie einheitlich zu verwenden. Für den Ausdruck "axialen Anschlag (9)" in der letzten Zeile des Anspruchs 1 hätte also "Distanzhülse (9)" geschrieben sein müssen.

**This Page Blank (uspto)**

# PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

BRÜCKNER, Ingo  
DaimlerChrysler AG  
Intellectual Property Management  
FTP - C 106  
D-70546 Stuttgart  
ALLEMAGNE

|                    |       |       |       |
|--------------------|-------|-------|-------|
| FTP                |       |       |       |
| UT., 03. Dez. 1999 |       |       |       |
| Z. Erledigung -    | FTP/E | FTP/P | FTP/S |
| Frist              |       |       |       |

IMPORTANT NOTICE

|   |  |  |
|---|--|--|
| Date of mailing (day/month/year)<br>25 November 1999 (25.11.99) |  |  |
| Applicant's or agent's file reference<br>27535/WO/1             |  |  |
| International application No.<br>PCT/EP99/02990                 | International filing date (day/month/year)<br>03 May 1999 (03.05.99) | Priority date (day/month/year)<br>15 May 1998 (15.05.98) |
| Applicant<br>DAIMLERCHRYSLER AG et al                           |  |  |

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
EP,JP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:  
BR,CA,CZ,HU,MX,PL

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 25 November 1999 (25.11.99) under No. WO 99/59747

### REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a **demand for international preliminary examination** must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

### REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the **national phase**, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed, for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| The International Bureau of WIPO<br>34, chemin des Colombettes<br>1211 Geneva 20, Switzerland | Authorized officer<br><br>J. Zahra |
| Facsimile No. (41-22) 740.14.35   | Telephone No. (41-22) 338.83.38    |

**This Page Blank (uspto)**

m

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

|  |   |   |
|--|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br><b>27535/W0/1</b> | <b>WEITERES<br/>VORGEHEN</b><br>siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen<br>Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit<br>zutreffend, nachstehender Punkt 5 |   |
| Internationales Aktenzeichen<br><b>PCT/EP 99/ 02990</b>      | Internationales Anmeldedatum<br>(Tag/Monat/Jahr)<br><b>03/05/1999</b>   | (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)<br><b>15/05/1998</b> |
| Anmelder<br><br><b>DAIMLERCHRYSLER AG et al.</b>             |   |   |

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☒ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**This Page Blank (uspto)**



Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Die Anmeldung betrifft eine gebaute Aufweitlanze (1) zum partiellen aufweiten eines geradlinig verlaufenden rohrförmigen Hohlprofiles durch Ausüben eines fluidischen Innenhochdruckes. Die Lanze beinhaltet Dichtringe die jeweils aus zwei Komponenten bestehen, wobei die erste Komponente von einem abriebarmen hochdruckfesten Elastomerring (19) gebildet ist, der vom Innenhochdruck elastisch verformbar ist, und wobei die zweite Komponente von einem hochdruckfesten Stützring (28) gebildet ist, der radial elastisch ist und axial eine sehr hohe Zugfestigkeit besitzt, und daß der Elastomerring eine umlaufende Schulter (27) aufweist, auf der der Stützring gelagert ist.

**This Page Blank (uspto)**

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B21D39/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 6 B21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie <sup>o</sup> | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                  | Betr. Anspruch Nr. |
|------------------------|---|--------------------|
| A                      | DE 37 16 986 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK)<br>15. Dezember 1988 (1988-12-15)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>das ganze Dokument<br>--- | 1                  |
| A                      | US 5 388 814 A (RIEMSCHEID HELMUT ET AL)<br>14. Februar 1995 (1995-02-14)<br>Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 11<br>---                    | 1                  |
| A                      | DE 37 20 487 C (UNI-CARDAN)<br>20. Oktober 1988 (1988-10-20)<br>Abbildung 2<br>---  | 1                  |
| A                      | US 4 467 630 A (KELLY JOHN W)<br>28. August 1984 (1984-08-28)<br>Abbildungen<br>---<br>-/--   | 1                  |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Juli 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/08/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ris, M

**This Page Blank (uspto)**

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | US 4 608 739 A (MILLER JACK E)<br>2. September 1986 (1986-09-02)<br>---                            |                    |
| A          | US 3 627 336 A (LAWSON GORDON C)<br>14. Dezember 1971 (1971-12-14)<br>-----                        |                    |

**this Page Blank (uspto)**

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/02990

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie  | Datum der<br>Veröffentlichung  |
|--|-------------------------------|--|--|
| DE 3716986 A                                       | 15-12-1988                    | DE 3854504 D<br>DE 3866017 T<br>WO 8809233 A<br>EP 0291938 A<br>EP 0446964 A<br>ES 2026223 T<br>ES 2077106 T<br>JP 1503526 T<br>JP 4079734 B<br>US 5388814 A<br>US 5054756 A | 26-10-1995<br>12-12-1991<br>01-12-1988<br>23-11-1988<br>18-09-1991<br>16-04-1992<br>16-11-1995<br>30-11-1989<br>16-12-1992<br>14-02-1995<br>08-10-1991 |
| US 5388814 A                                       | 14-02-1995                    | DE 3716986 A<br>DE 3854504 D<br>DE 3866017 T<br>WO 8809233 A<br>EP 0291938 A<br>EP 0446964 A<br>ES 2026223 T<br>ES 2077106 T<br>JP 1503526 T<br>JP 4079734 B<br>US 5054756 A | 15-12-1988<br>26-10-1995<br>12-12-1991<br>01-12-1988<br>23-11-1988<br>18-09-1991<br>16-04-1992<br>16-11-1995<br>30-11-1989<br>16-12-1992<br>08-10-1991 |
| DE 3720487 C                                       | 20-10-1988                    | FR 2616699 A<br>GB 2206515 A, B  | 23-12-1988<br>11-01-1989   |
| US 4467630 A                                       | 28-08-1984                    | KEINE  |  |
| US 4608739 A                                       | 02-09-1986                    | AU 2642684 A<br>BR 8401692 A<br>EP 0122099 A<br>EP 0218049 A   | 11-10-1984<br>20-11-1984<br>17-10-1984<br>15-04-1987   |
| US 3627336 A                                       | 14-12-1971                    | KEINE  |  |

This Page Blank (uspto)



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/02990

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B21D39/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| A        | DE 37 16 986 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK)<br>15 December 1988 (1988-12-15)<br>cited in the application<br>the whole document<br>--- | 1                     |
| A        | US 5 388 814 A (RIEMSCHEID HELMUT ET AL)<br>14 February 1995 (1995-02-14)<br>column 4, line 3 - line 11<br>---                     | 1                     |
| A        | DE 37 20 487 C (UNI-CARDAN)<br>20 October 1988 (1988-10-20)<br>figure 2<br>---   | 1                     |
| A        | US 4 467 630 A (KELLY JOHN W)<br>28 August 1984 (1984-08-28)<br>figures<br>---   | 1                     |
| -/--     |  |                       |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 July 1999

Date of mailing of the international search report

13/08/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ris, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/EP 99/02990

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| A        | US 4 608 739 A (MILLER JACK E)<br>2 September 1986 (1986-09-02)<br>---             |                       |
| A        | US 3 627 336 A (LAWSON GORDON C)<br>14 December 1971 (1971-12-14)<br>-----         |                       |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. Application No

PCT/EP 99/02990

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)   | Publication<br>date  |
|---|---------------------|--|--|
| DE 3716986 A                              | 15-12-1988          | DE 3854504 D<br>DE 3866017 T<br>WO 8809233 A<br>EP 0291938 A<br>EP 0446964 A<br>ES 2026223 T<br>ES 2077106 T<br>JP 1503526 T<br>JP 4079734 B<br>US 5388814 A<br>US 5054756 A | 26-10-1995<br>12-12-1991<br>01-12-1988<br>23-11-1988<br>18-09-1991<br>16-04-1992<br>16-11-1995<br>30-11-1989<br>16-12-1992<br>14-02-1995<br>08-10-1991 |
| US 5388814 A                              | 14-02-1995          | DE 3716986 A<br>DE 3854504 D<br>DE 3866017 T<br>WO 8809233 A<br>EP 0291938 A<br>EP 0446964 A<br>ES 2026223 T<br>ES 2077106 T<br>JP 1503526 T<br>JP 4079734 B<br>US 5054756 A | 15-12-1988<br>26-10-1995<br>12-12-1991<br>01-12-1988<br>23-11-1988<br>18-09-1991<br>16-04-1992<br>16-11-1995<br>30-11-1989<br>16-12-1992<br>08-10-1991 |
| DE 3720487 C                              | 20-10-1988          | FR 2616699 A<br>GB 2206515 A,B   | 23-12-1988<br>11-01-1989   |
| US 4467630 A                              | 28-08-1984          | NONE   |  |
| US 4608739 A                              | 02-09-1986          | AU 2642684 A<br>BR 8401692 A<br>EP 0122099 A<br>EP 0218049 A   | 11-10-1984<br>20-11-1984<br>17-10-1984<br>15-04-1987   |
| US 3627336 A                              | 14-12-1971          | NONE   |  |

This Page Blank (uspto)